

# 一般社団法人電気学会 電力・エネルギー部門 ニュースレター

## 目次

B部門大会の開催案内	1
研究グループ紹介	2
学界情報	3
海外駐在記事	4
調査研究委員会レポート	5
用語解説／論文誌目次	6
B部門事業計画の概要	7
U-21 学生研究発表会報告	8
学会カレンダー	9
フォーラム開催案内	10

## 令和4年電気学会 電力・エネルギー部門大会のご案内(第2報)

**会期** 令和4年9月7日(水)～9月9日(金)  
**会場** 福井大学 文京キャンパス  
〒910-8507 福井県福井市文京 3-9-1  
[https://www.u-fukui.ac.jp/cont\\_about/data/access/](https://www.u-fukui.ac.jp/cont_about/data/access/)  
※COVID-19の感染状況によりオンライン開催またはハイブリッド開催に変更となる可能性があります。  
**主催** 電気学会 電力・エネルギー部門 (B部門)  
**共催** 電気学会 北陸支部  
**協賛** 電子情報通信学会, 照明学会, 電気設備学会, 静電気学会, 映像情報メディア学会, 情報処理学会, 日本技術士会  
**後援** IEEE Power & Energy Society Japan Joint Chapter

大会 Web サイト [https://www.iee.jp/pes/b\\_event\\_r04/](https://www.iee.jp/pes/b_event_r04/)  
大会実行委員会 Web サイト

[http://ieej-pes.org/pes\\_2022/](http://ieej-pes.org/pes_2022/)

講演申込/原稿提出期間 (終了しました)

大会参加費

区 分		事前申込	当日申込
会員 (不課税)	正員	13,000円	16,000円
	准員・学生員	6,000円	7,000円
非会員 (税込)	一般	26,000円	27,000円
	学生	11,000円	12,000円
正員入会キャンペーン (不課税)		19,200円	22,200円
論文集ダウンロード権のみ (税込)		8,000円	8,000円

- ・大会参加費は、座長にもご負担いただいております。また、事業維持員の方には、非会員と同額の大会参加費をいただいております。
- ・大会参加費には、講演論文集(ダウンロード形式)の料金が含まれます。
- ・一般(非会員)の方を対象に、大会への参加を機に電気学会に正員として入会されると、初年度会費を5,000円減額するという大変お得な正員入会キャンペーンを実施します。なお、他の入会キャンペーンとの併用はできません。詳細は大会 Web サイトをご覧ください。

パネルディスカッション 調整中

特別講演 調整中

### 懇親会

日時：令和4年9月8日(木) 18:30 開始

会場：ザ・グラン ユアーズフクイ

(ホテルフジタ福井 3階)

懇親会費(消費税込) 事前 一般 5,000円  
学生 2,000円

定員：145名

後日、申込みを開始させていただきます。コロナ対策プランで準備致します(着席の予定)。

### 大会参加申込方法

<事前申込 締め切り：令和4年8月1日(月) 15時>  
大会 Web サイトにおいて、大会参加の事前申込を受け付けます。大会参加費の支払い方法は「クレジットカード決済」と「銀行振込」の2種類となります。事前申込期間を過ぎると「当日申込」にてお受けすることになりますのでご注意ください。

事前申込いただいた方には、会期前に、事務局より、大会参加章など大会配布物を送付致します。事前申込いただいた方は、受付を bypass して直接セッション会場へお越し下さい。

なお、事前申込期間を過ぎますと、申込のキャンセルは受けかねますので、ご注意ください。

### <当日申込>

大会当日、会場の受付において、参加申込を受け付けます。大会参加費の支払い方法は「クレジットカード決済のみ」となります(現金払いはありません)。

### 懇親会参加申込方法

大会実行委員会 Web サイトにおいて、懇親会の参加申込を受け付ける予定です。

### テクニカルツアー

#### Aコース

日時：9月7日(水) 12:30～17:30

内容：独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線新敦賀変電所、北陸電力(株) 敦賀火力発電所

#### Bコース

日時：9月9日(金) 9:00～17:00

内容：日本海発電(株) 三国風力発電所、永平寺、福井県立恐竜博物館

大会実行委員会 Web サイトにおいて、テクニカルツアーの参加申込を受け付ける予定です。

部門大会が開催されない場合の対応(キャンセルポリシー)  
大会 Web サイトをご確認ください。

問合せ先 〒102-0076 東京都千代田区五番町 6-2 HOMAT HORIZON ビル 8F

電気学会 事業サービス課 電力・エネルギー部門大会担当 E-mail: [pes@iee.or.jp](mailto:pes@iee.or.jp)

## 研究グループ紹介

### 九州工業大学 電力システム研究室(渡邊研究室)

渡邊 政幸 (九州工業大学)

#### 1. はじめに

九州工業大学は、前身の私立明治専門学校の開学以来、初代総裁であった山川健次郎氏による「技術に堪能なる士君子」の養成を基本理念としてもものづくりを重視した教育・研究を推進し、2019年に110周年を迎えた。工学部電気電子工学科では、電気エネルギー、電子デバイス、電子回路、電子システムの分野を柱とした技術者養成カリキュラムを構成している。

当研究室には、博士後期生3名、博士前期生8名、学部生4名が所属している(2021年度)。新型コロナ禍前には国際交流協定校から短期で特別研究学生を受入れることも多かったが、早期に再開されることを願っている。

主として、電力システムにおける計測情報に基づく特性評価、安定化制御、工場受変電システムを対象とした系統解析、分散リソース活用による電力有効利用などに関する研究を推進している。実測データの分析、電力システムシミュレーションの活用、小型の実験機器を用いた評価などに取り組んでいる。電力・エネルギー部門長をつとめた三谷康範教授の研究室と連携して活動を行ってきたが、2021年度末をもって三谷研究室は閉じることとなった。

#### 2. 研究紹介

##### (1) 電力システムの低慣性化対策

慣性をもたないインバータ連系型電源の増加に伴って電力システム全体の慣性が低下することによる周波数変動の課題が近年特に注目されるようになってきている。PMU (Phasor Measurement Unit) による同期計測に基づく系統慣性推定や安定性評価の手法構築を行っている。2019~2021年度にわたり NEDO 事業として電気事業者等と共同で開発を進め、常時 PMU で取得できる電圧位相情報および連系線潮流情報を用いて連続的に系統実効慣性を推定可能なシステムの構築を実施した。把握可能な発電機の慣性に加えて、需要側に存在する慣性或各種制御系の効果も含む実効的な慣性を推定しようとする方法であり、合理的な必要慣性量の確保など系統運用に活用されることが期待される。

##### (2) 工場受変電システムを対象とした系統解析

製造プラント等で多数用いられる誘導電動機の特性に起因する過渡現象に対する手法構築を進めている。系統事故時における電源母線切替において、できるだけ簡易な手順によって実現するため、電圧計測に基づく同相時刻推定による切替手法を検討している。シミュレーションを併用しつつ小型電動機を用いた検証を行っている。また、電力変換機器の増加に伴う高調波拡大の対策に向けた解析手法の構築を行っている。電力システムとの相互作用が無視でき

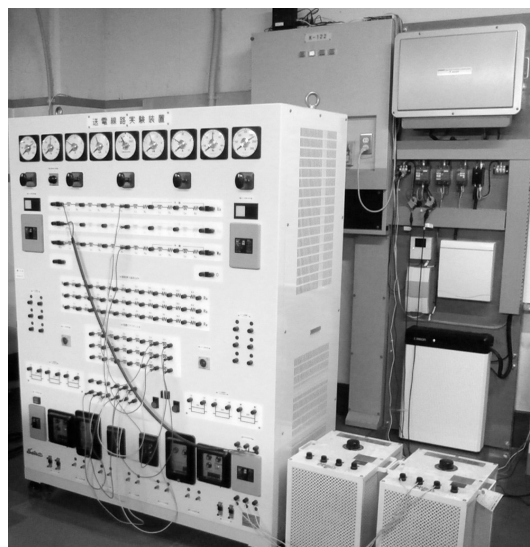


図1 送電線路実験装置(手前)と蓄電池システム(奥)

ない環境下において発生源や発生量を精度よく評価するため、特に時系列での高調波推定において有効な適応フィルタを用いた解析手法構築を進めている。

##### (3) 需要家における電力有効利用・制御

再生可能エネルギー資源の地産地消に向けて、蓄電池等を活用した需給調整方法を検討している。蓄電池の制御アルゴリズム構築や P2P 電力取引等の効果について、公共施設や住宅地等における実需給データを活用した試算を行っている。また、カーボンニュートラル・キャンパスを目指して、ブロックチェーンを活用した再生可能エネルギー資源の循環や可視化の取り組みも開始したところであり、地域脱炭素モデルの構築を進めている。一方で、制御可能な分散リソースによる周波数や電圧変動の補償制御手法を構築するなど、多様化するなかでの電力有効利用法について検討を進めている。

#### 3. おわりに

図1は、実験室の一角にある住宅用蓄電池システムと模擬送電実験装置である。蓄電池は建物屋上に設置している太陽光発電と組み合わせて上述の再エネ循環の検討に活用している。小型の発電機を用いた模擬送電実験装置は、後進国の電気電子技術者育成のための研修で活用しており、発電の原理や電圧補償の概念の理解のために一役買っている。着目される領域を取り入れつつも、長年培われてきた従来ながらの電力システム工学の基礎を大切にしていきたいと考えている。

(2022年2月23日受付)

# ISH2021 (22<sup>nd</sup> International Symposium on High Voltage Engineering) 報告

中根 龍一 [(一財)電力中央研究所]

## 1. はじめに

International Symposium on High Voltage Engineering (ISH) は高電圧工学に関する国際会議であり、ヨーロッパを中心に開催されている。今回、22 回目の会議となる ISH2021 は、本来であれば 2021 年 9 月 19 日から 23 日の会期であった。しかし、*covid-19* の影響で延期になり、2021 年 11 月 21 日から 25 日にハイブリッド形式（現地は中国の西安交通大学）で開催された。

## 2. 大会概要

投稿論文における第 1 著者の国別の論文件数を表 1 に示す。ISH2021 では、表に示すセッションの分類で 466 件の論文が投稿された。中国からの投稿論文が過半数を占めており、全体のおよそ 80% であった。近年の ISH における投稿論文の全体の件数は、20 回目（2017 年）の会議が 354 件、21 回目（2019 年）が 328 件と減少傾向であったが、本会議では 466 件と右肩上がりの傾向がみられた。ウェブ参加できるのが理由の 1 つであると思われたが、中国以外の国からの投稿論文数が例年に比べて少ないことから、開催国による要因が強いと推測される。

学会の初日と最終日には Plenary Session が開かれ、7 名の Invited speaker による 40 分の発表が質疑応答も含め行われた（表 2）。内容は、高電圧工学における光学測定手法、SF<sub>6</sub> 代替ガス、数値シミュレーション、オンライン診断、部分放電測定技術など、様々なテーマにおける最新の研究内容が紹介された。日本からは First speaker として、東京大学の熊田亜紀子教授が講演された。

一般公演の発表形式は主に Oral Session と Poster/Semi-oral Session の 2 種類あり、Zoom を通して行われた。Oral Session では 201 件、Poster/Semi-oral Session では 265 件の論文が投稿された。発表時間は質疑応答も含め論文 1 件に

つき、前者は 15 分、後者は 5 分であった。各セッションのはじめには Session invited speaker からの特別講演があり、日本からは名古屋大学の早川直樹教授、電力中央研究所の高橋紹大氏、九州工業大学の小迫雅裕准教授らが登壇された。

## 3. あとがき

筆者はハイブリッド形式の国際会議の参加は初めてであった。やはり、聴講したい発表に合わせてウェブ上でルーム間の移動が便利であること、発表が終わった後でもチャットを通して内容質問が行えることなどがメリットの 1 つであると感じた。一方で、現地の会場の質疑が優先されたり、会場のマイクを通した質問は声がこもって聞き取りづらいなど、ハイブリッドならではの課題もいくつか見受けられた。会議は現地の中国時間で進行していたため、時差の関係で特に欧州からの参加者は午後の時間帯からウェブ参加している様子が散見された。ただし、発表者にとっては自国の現地時間を考慮したセッションに組み入れられていた。

23 回目の会議となる次回の ISH は、2023 年 8 月 28 日から 9 月 1 日にイギリスのグラスゴーにて開催予定である。

(2022 年 2 月 7 日受付)

表 2 基調講演の題目

No	Invited speaker	Title
1	Prof. Akiko Kumada	Recent Advance in Optical Measurement Techniques for Elucidation of High Voltage Phenomena
2	Prof. Christian M. Franck	Electric Performance of New Non-SF <sub>6</sub> Gases and Gas Mixtures for Gas-insulated Systems
3	Dr. Peng Li	The Technologies of On-line Monitoring and Operation of UHV Transformer Kind Equipment
4	Prof. Stefan Tenbohlen	High Voltage Goes Green – New Requirements for a Sustainable Future
5	Prof. Myriam Koch	Consideration of Uncertainties in Experiment and Simulation
6	Mr. Gang Li	Frontier Outlook: Technology Development in the Power Transmission and Transformation Equipment Industry in China
7	Prof. Ronald Plath	After-installation Testing and PD Monitoring of HVAC and HVDC Polymeric Land Cable Systems

表 1 国別の投稿論文件数

セッションテーマ	中国	ドイツ	日本	オーストリア	ギリシャ	イギリス	ブラジル	カナダ	フランス	インド	オランダ	南アフリカ	その他
High voltage and high current testing techniques	113	13	2	3	0	1	0	1	2	2	1	2	3
Advanced materials and insulation systems	89	1	3	0	3	2	0	1	0	0	1	0	0
Monitoring and diagnosis	58	9	3	3	0	1	1	1	0	0	0	0	2
Transient voltages	32	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	3
Industrial applications of high voltage	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
High voltage engineering problems in future power grids	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Electromagnetic fields	32	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
HVDC technologies and systems	20	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	5
Other related issues	23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
<b>合計</b>	<b>377</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>16</b>

# 米国スタンフォード大学 滞在記

向井登志広〔(一財)電力中央研究所〕

### 1. はじめに

筆者は、2016年10月から2017年3月までの約6カ月間、米国カリフォルニア州のスタンフォード大学に客員研究員として滞在した。本稿では、当時の研究概要や生活の様子を紹介する。

### 2. スタンフォード大学における研究概要

筆者はスタンフォード大学工学部内に設置されたプレコート省エネルギーセンターという名称の研究所に在籍した。当センターに所属する研究者の専門は幅広く、マイクロ実証分析、エネルギーモデリング、建築、カリフォルニア州政策、行動変容、イノベーション実証分析などの専門家が省エネに関する研究を行っていた。筆者は、同センターのディレクターである James Sweeney 教授に受け入れていただき、省エネ行動変容、省エネ効果検証自動化手法、省エネ取組の国際比較といったテーマを軸に研究を進めた。

滞在中に刺激的であった経験の一つは、大学の工学部や経済学部のセミナーに週1~2回程度参加していたことである。スタンフォード大学ということもあり、世界的に著名な研究者がセミナーの講演者や聴衆の中に見られた。自身の専門から遠いトピックであっても、毎回変わる様々な問題設定や方法論について講演者と聴衆との間で交わされる議論を聞くことは、今後の自身の研究アイデアを考えていく上でも貴重な機会であった。

また、スタンフォード大学から鉄道を2時間ほど乗り継ぐとローレンス・バークレイ国立研究所（LBL）およびカリフォルニア大学バークレイ校があった。LBLには、私の研究テーマに近い専門性を有する研究者が複数所属しており、月1回程度訪問していた。スタンフォード大学は民間資金や寄付金による研究活動も多く、より個人の研究アイデアが重視される雰囲気があったが、LBLでは研究者がチームとなって国・州の資金を使って実用性の高い研究を行うなど、雰囲気の違いにも刺激を受けた。

### 3. 滞在時の生活の様子

滞在中は、大学関係者のみが利用可能な賃貸物件紹介サイトを通じて、大学の美術史学科の講師をしていた方から一室を借りることができた。滞在開始期にドライブしながら街を紹介いただいたり、時折顔を合わせた際に互いの研究活動の話をしたりするなど、大変優しくしていただいた。

また、滞在開始期に、観光客向けの大学キャンパスツアーに参加した。案内役がインド系の学部生であったが、ツアー参加者に話しかけつつ、自身の学部生活を紹介しながらツアーは進んだ。最初の2年間はコンピュータサイエンス、3年目以降はバイオサイエンスの学部を選択し、将来的

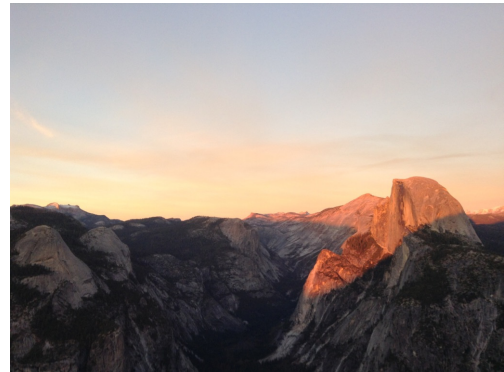


図1 休暇で訪れたヨセミテ国立公園

にはバイオインフォマティクスの研究をしたいという話も聞かされた。ツアー客を楽しませる話術や、学部生ながら学際的にキャリアを積み上げる明確なビジョンを持っている点など、非常に優秀だということがキャンパスツアーで伝わってきた。学部生と関わる機会が少なかったこともあり、印象に残る出来事である。

滞在中の2016年11月8日、アメリカ大統領選挙が行われ、私の周囲の予想に反して共和党のドナルド・トランプ氏が当選した。ちょうどその日、LBLで研究者と会う約束があったためバークレイにいたが、滞在するホテルの近くで若者がデモを行う様子がニュースで流れるなど、臨場感のある出来事であった。このほか、スタンフォード大学で参加するセミナーの中で、登壇者がジョーク交じりにトランプ大統領の政策を批判して聴衆から笑いが起きるなど、米国の分断を肌で感じた滞在中でもあった。

### 4. おわりに

日本に帰国後、研究の一環で米国の自治体による運輸部門の政策を調査する機会があった。スタンフォード大学近くのある自治体では鉄道・バスなどを運営する公共交通機関が数多くあるが連携が取れていないため、乗り継ぎの悪さなどの利用者の不便を助長し、結果的に車利用が増え渋滞が問題となっているという記事を読んだ。その際、米国滞在中に鉄道駅前でバスを数十分待った体験を思い出した。また、カリフォルニア州で導入されているCO<sub>2</sub>排出係数の高い輸送用燃料の供給業者を規制する制度について資料を集めていた際、滞在中に尋ねたアリゾナ州とカリフォルニア州とのガソリン代の違いに非常に驚いたことを思い出した。気候変動対策でのイノベーションの多いカリフォルニア州での生活は、帰国後も様々な形で研究活動に生かされていることを実感した出来事であった。

(2022年2月18日受付)

# 調査研究委員会レポート

## 原子力施設への無線通信技術導入に向けた技術動向調査専門委員会

委員長 高橋 信 (東北大学)

幹事 黒田 英彦 [東芝エネルギーシステムズ(株)]

### 1. はじめに

原子力施設における作業効率化や信頼性向上、監視制御の高度化、設備のスマート化に対して、無線通信技術の利用は効果的な対策の一つである。

近年の無線通信技術の性能向上は著しく、Gbps (G: ギガは10<sup>9</sup>) を超える通信速度、ミリ秒に迫る低遅延通信が実現されている。これによってあらゆる“もの”がワイヤレスでつながる社会、さらにはデジタル社会が現実されようとしている。一般産業でも無線通信技術が利用され、製造現場ではワイヤレス端末による点検保守、遠隔通信や拡張現実を活用した作業支援などが可能である。工場では設備機器の監視制御や管理がワイヤレスで可能である。さらに各種ケーブルの無線化で物量低減と設備の配置変更や追加が容易となる。原子力施設においても無線通信技術の利用で定期検査作業や巡視点検の効率化、信頼性向上が期待できる。設備機器の状態監視の高度化、無線通信で得られるビッグデータからAIによる診断や性能予測も可能になる。

しかしながら、原子力施設では電波への感受性が高い設備機器があり、設備機器が電波による電磁障害を受ける可能性がある。また無線通信には電波傍受による情報漏えいや詐称通信、さらにはサイバー攻撃などのセキュリティに関する懸念がある。“どこでもつながる”という特性は電磁障害やセキュリティに関するリスクが大きい。このため、原子力施設では無線通信技術の利用が進んでいない。

そこで当調査専門委員会では原子力施設への無線通信技術の導入を目的とし、原子力施設における無線通信技術の技術提案及び計画立案、規格ガイダンスに関する提案について平成31年4月から調査検討を行っている。ここでは当調査専門委員会の活動状況を報告する。

### 2. 活動内容

本委員会は電力事業者、大学や研究機関、プラントメーカーなどにおける専門家構成される。これまでに委員会を9回、見学会を1回開催した。以下の(1)~(3)を中心的な活動とし、原子力施設へ無線通信技術を導入するために技術提案及び計画立案の調査検討を進めている。特にコロナ禍になってからはWeb会議システムを積極的に活用している。

- (1) 無線通信技術をはじめとする最新の情報通信技術の調査 (セミナー講演の開催) 及び見学会の実施
- (2) 原子力施設での無線通信技術の適用イメージの立案と適用条件の定量化
- (3) 無線通信技術の適用のための規格・ガイダンスの調査および分析

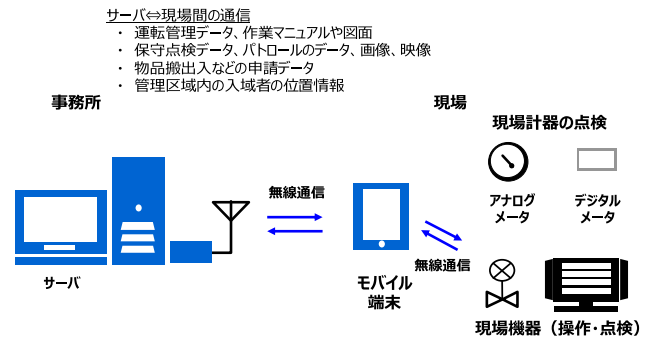


図1 無線通信技術の適用イメージ

### 3. 活動成果の例

活動成果の例として、原子力施設の現場での作業効率化を支援する無線通信技術の適用イメージ例を図1に示す。適用イメージは委員へのアンケートを行い、ニーズ及び課題を分析して立案した。現場作業では作業マニュアルや図面、保守点検やパトロールのデータあるいは画像や映像、物品搬出入などの申請データ、管理区域の入域者の位置情報などの無線伝送が求められる。そして、これらの無線伝送が実現することで、被ばくの低減、作業のヒューマンエラー防止及び信頼性向上、作業者の安全管理や災害防止など各種効果が期待できる。課題は電波による電磁障害及び無線通信時のセキュリティへの対策である。規格ガイダンスから無線通信の適用条件や要件を定量化して対策を立案するため、現在、国内外の規格ガイダンスを調査中である。

### 4. 今後の活動計画

原子力施設への無線通信技術の導入を実現するため、無線通信技術の技術提案及び計画、規格ガイダンスに関する提案について調査検討を引き続き進め、来年度、報告書としてまとめる予定である。

#### 委員会構成メンバ

委員長	高橋 信 (東北大学)
委員	五福明夫 (岡山大学)、高橋浩之 (東京大学)
	吉田智朗 (電力中央研究所)、宮原 聡 (東北電力)
	遠藤亮平 (東京電力HD)、角木孝暢 (中部電力)
	下野哲也 (関西電力)、多田幸平 (日本原子力発電)
	高取孝次 (中国電力)、柚木 彰 (産業技術総合研究所)
	北村純一 (日立GEニュークリア・エナジー)
	小田中滋 (東芝エネルギーシステムズ)
	内海正文 (三菱重工)、吉永光伸 (三菱電機)
	氏田博士 (環境安全学研究所)
幹事	黒田英彦 (東芝エネルギーシステムズ)
幹事補佐	安藤 弘 (関西電力)

小田 拓也 (東京工業大学)

## 1. DER (Distributed Energy Resources) とは

需要家が所有するエネルギーの供給、消費、需給調整に関連した制御対象機器や運用計画の総称。ここでいう機器や計画には、例えば、再生可能エネルギーやコージェネレーション(熱電併給)などの分散型電源(DG)、需要家が使用する電気自動車や蓄電池、空調機や給湯器などの熱利用機器、およびエネルギー需要を制御する需要応答(DR)などがある。

## 2. 背景

需要家が発電するようになるだけでなく、利用機器の電化や大型化も進んでいる。一方、これらの機器はそれぞれ機器単体の効用に応じて導入が進んだ。このため従来、様々な機器を連携して運用したり、外部の制御を受け入れたりすることは稀であった。

## 3. DER に対する期待

電力システムの合理化に向けて、取引を通じて電力の需給調整を行う仕組みの構築が進められている。一方、IoTの高度化によって需要家の利用する機器をきめ細かく運用・管理することが可能になった。これら双方の状況から、前

述するような需要家機器を用いて電力の需給調整に活かすことが想定されるようになった。これらを実現する際の制御対象機器や運用計画を、分散型エネルギー資源(DER)と呼ぶ。なおDERを運用管理する機能や仕組みは、DERMS(Distributed Energy Resources Management System)という。

災害発生時、DERを活用することによって通信やエネルギーを供給できる可能性が高まる。このように、地域のレジリエンス性の強化に貢献することも期待されている。

## 参考資料

- (1) 経済産業省資源エネルギー庁：「VPP・DRに関する用語一覧」(アクセス日：2022年2月21日)  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/advanced\\_systems/vpp\\_dr/term.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/term.html)
- (2) 経済産業省資源エネルギー庁：「取り組み事例の紹介」(アクセス日：2022年2月21日)  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/advanced\\_systems/vpp\\_dr/case.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/case.html)

(2022年2月21日受付)

## 目次

## 電力・エネルギー部門誌 2022年6月号

(論文誌電子ジャーナル版 <https://www.iee.jp/pub/journal/>)

## 〔解説〕

再生可能エネルギーの大量導入に伴う課題解決のための  
機械学習の活用 …………… 占部千由,  
Joao Gari da Silva Fonseca Junior, 竹内知哉

## 〔論文〕

電源の不確定性を考慮した停電作業系統候補導出に  
関する研究—過酷潮流条件の検討—  
………… 造賀芳文, 重光紗英, 川原耕治,  
森川史也, 餘利野直人, 佐々木 豊

小規模電力系統における可変速ディーゼル発電システム  
による周波数制御 …………… 高橋理音, 梅村敦史, 田村淳二  
Reactive Power Demand Response for Distribution System  
with Neighboring Clusters of Building Multi-type  
Air-conditioners …………… Asif Iqbal, Yoshifumi Aoki,  
Chuzo Ninagawa, Takayoshi Murakawa  
直流アークレス(抑制)金属接点ハイブリッド・スイッチ  
の試作と多数動作試験 …………… 山口作太郎, 神田昌枝,  
芳村幸治, 齋藤涼夫

# 令和4年度電力・エネルギー部門事業計画の概要

電力・エネルギー部門総務企画担当  
令和3年度担当役員 千切 健史  
東芝エネルギーシステムズ(株)

電力・エネルギー部門(B部門)は「低炭素社会の実現および信頼性と経済性の両立等、電力・エネルギーに関する多様な課題に先導的に対応し、技術の着実な発展に貢献する」を旗印に活動しています。また新型コロナウイルス感染症が今後常態化することも想定し、各活動への影響が最小限となるようオンラインの活用を進めてきました。日頃より学会活動に協力・貢献頂いているみなさまへ、令和4年度B部門事業計画の概要をご紹介します。

B部門の注力テーマは以下の①～④となります。

## ① 活動内容の充実・レベルアップ

技術論文拡充、研究調査活動企画、講演会等企画、部門大会、国際化活動など、活動内容の充実・レベルアップを図るべく積極的に各種企画を立案・実行し、B部門のプレゼンス向上を図る。

## ② 活動内容・成果に関する情報発信の充実

部門ホームページ(HP)を通じた情報発信の充実など、広報一般の活動強化を図る。

## ③ 若手会員活動の拡大

電力・エネルギー分野の若手技術者・研究者の育成を目的に、若手会員が多数活躍できる場を提供し、自発的なネットワークの醸成を支援する。

## ④ 部門会員の増加施策

会員魅力の創出を図り、部門発展に向けた取り組みを行なう。

これらの注力テーマを掲げ、B部門の各委員会では次の活動を進めていきます。

### 【広報活動】(注力テーマ②, ④)

- ・部門HP, 部門論文誌, ニュースレター, メルマガ, 部門大会を通じた情報発信, コミュニケーション活性化
- ・会員数増加に向けた魅力ある施策の検討と実行
- ・SNSを活用した情報発信力の強化

### 【編修活動】(注力テーマ①, ②, ③, ④)

- ・部門論文誌: 査読期間短縮, 掲載迅速化, 研究の多様化へ柔軟対応し論文価値を向上, 魅力的な特集号を企画
- ・共通英文論文誌: 若手研究者優秀論文の英文化, 海外論文委員拡充による編修体制強化
- ・ニュースレター: 様々な活動情報を継続して掲載

### 【研究調査活動】(注力テーマ①, ②, ④)

- ・『電力・エネルギー部門ビジョン2030』に基づいた新たな専門委員会活動の推進, 研究会の国際化や他学会との共催, 等を通じて研究テーマ発掘や人的交流を促進

- ・会員サービスの向上や部門活動活性化の観点から, 新たな取り組みとして学生員向け技術解説や用語解説等のWebセミナーの開催
- ・技術報告の発行と講習会・シンポジウム等の開催を通じて研究調査結果の的確な情報発信
- ・これら活動によりB部門ステークホルダーへ最新技術情報の提供サービスを充実

### 【部門大会開催】(注力テーマ①, ②, ③, ④)

- ・令和4年9月7～9日に福井大学文京キャンパスにて開催予定。新型コロナウイルス感染症の状況によっては, 前年と同様にオンライン開催に切り替え

### 【国際化活動】(注力テーマ①, ②)

- ・ICEEなど国際会議の機会を活用しIEEE PES, CSEE, KIEEなどへ我が国への理解と協力を高める交流検討
- ・IEEE PESとのMoU締結に向けた調整
- ・タイとの合同シンポジウムの開催, オンライン開催も含め柔軟に対応

### 【若手会員創出に向けた活動】(注力テーマ③, ④)

- ・高校生みらい創造コンテスト  
電気学会に関連するより幅広い分野から募集開催
- ・U-21学生研究発表会  
中学生から大学3年生まで気軽に応募できるよう幅広いテーマと多彩な発表方法で開催。本活動は電気学会本部とも連携して実施。
- ・学生ランチの設立支援・活動支援  
学生員に活動の場を提供し, ネットワーク醸成を支援
- ・エネルギーワンダーランド  
高校生・高専生を対象に電力関連設備見学と大学での解説講義で構成する企画を開催

B部門では令和3年度に、『電力・エネルギー部門ビジョン2030』を策定しました。これは2050年カーボンニュートラル社会の実現に向けて, その中間点となる2030年の国の目標達成に技術面・学術面からの貢献を目指すものです。令和4年度は電気学会本部で現在検討中の新たな「グランドデザイン」と整合しつつ, そのビジョンの実現・深化に向け, 他部門・異分野・異業種と連携しながら各種活動を進める予定です。

電気学会のさらなる活性化のため, ご意見・アイデアなどがございましたら, B部門役員会宛(連絡先: 電気学会電力・エネルギー部門事務局気付 pes@iee.or.jp)にお寄せいただければ幸いです。

## 実施報告

# 令和4年電気学会 U-21 学生研究発表会

伊藤 雅一（福井大学）

電気学会 U-21 学生研究発表会は、中学生、高校生、高専生、大学生（3年生まで）を対象として、日頃の勉強や研究の成果を発表する場として開催しています。コロナ禍ということもありますが、前回のアンケートでもオンライン開催希望も多く、昨年に引き続き、オンライン開催となりました。今回は41校から76件の発表があり、約240名が参加され、昨年に続き盛況となりました。

発表者は、73%が高校生、8%が高専生、15%が大学生、5%が中学生という構成でした。発表方法は、3分の2が口頭ライブ発表、3分の1がオリジナル動画発表でしたが、表1のように優秀賞はオリジナル動画発表が多かったようです。発表分野は、前回同様に③電気が36%と最も多く、次いで①SDGsが24%、②エネルギー問題が13%、④IoT、Society 5.0が12%といった構成となりました。

運営側からは発表件数が増えたこともあり、16人の方に座長を、59人の方に審査員として協力頂き、昨年と同様、「この会を通して電気や研究を好きになってもらう」という理念の下で進め、できるだけ公平な審査を心がけて実施しました。また、今回は審査項目の1つである「意欲・挑戦的な研究」で評価した「探究賞」をサブライズで設け、特徴のある発表も評価できたのではと考えております。馬場吉弘審査委員長の審査講評では、「コロナ禍で活動が制限されている中、多くの意欲的な発表があった。」「個々の研究が、自身の研究として、的確にとらえられており、また熱

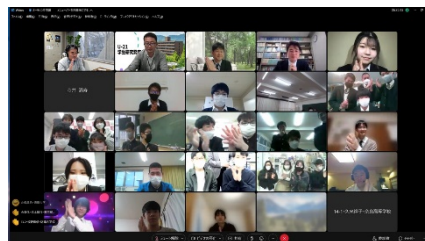


図1 終了後に全員で拍手（掲載許諾済み）

意をもって取り組まれており、積極的に実施されている点に感動した。』などのコメントがありました。最後に、生徒さん、学生さんをご指導された先生方や保護者の皆様、座長や審査をされた皆様、その他関係者各位に御礼申し上げます。

<最優秀賞受賞者コメント>

この度は、電気学会 U-21 学生研究発表会に於いて最優秀賞を頂くことができ、たいへん嬉しく思います。発表時には座長の先生や参加者の皆様から多くのご助言や温かいお言葉を頂戴し、感謝しております。また、コロナ禍に於いて、このような発表の機会を与えて下さいました電気学会の皆様へ深く感謝申し上げます。今回の受賞を励みに、更にSDGsに貢献できる研究を続けられるよう努力していきたいと思います。どうも有難うございました。

(2022年4月12日受付)

表1 最優秀賞と優秀賞の受賞者とタイトル（探究賞、奨励賞、佳作はこちら：<https://www.iee.jp/pes/u-21-2022-award/>）

最優秀賞	7-3 医薬品が植物(豆苗)の成長に及ぼす影響～超音波処理により調製した溶液を用いた簡易評価～（オリジナル動画発表の部） 松野志保さん（東京学芸大学附属国際中等教育学校）指導：森本裕子先生
優秀賞	1-6 環境DNA法を用いたニッポンバラタナゴの保護を目的としたPrimerの開発（口頭ライブ発表の部） 津田歩風さん（大阪府立高津高等学校）指導：唐谷ゆふ先生
優秀賞	6-3 深層学習による希少植物の自動検出・秘匿化（口頭ライブ発表の部） 辻本陵さん、武藤銀ノ丞さん（公立諏訪東京理科大学）指導：橋本幸二郎先生
優秀賞	7-6 SDGsへの関心向上をはかるブラウザゲームの開発～ブラウザゲームで学ぶSDGs～（オリジナル動画発表の部） 有竹祐樹さん（東京都立多摩科学技術高校）指導：西野洋介先生
優秀賞	8-5 媒質の違いが相互誘導に与える影響（オリジナル動画発表の部） 河村拓海さん、中川浩明さん、福本侑生さん、古米優太さん、彌元皓成さん（岡山県立倉敷天城高等学校）指導：仲達修一先生
優秀賞	8-6 スライドをより見やすく自動修正するソフト開発（オリジナル動画発表の部） 百瀬龍之介さん、岡野真真さん、北野昊さん（多摩科学技術高等学校）指導：西野洋介先生
優秀賞	10-5 側対歩と斜対歩の比較（口頭ライブ発表の部） 白船真帆さん（横浜サイエンスフロンティア高等学校）指導：八木純平先生
優秀賞	11-2 再帰性反射式空中結像(AIRR)を利用した新方式LISDによる空中結像の広汎な浸透（口頭ライブ発表の部） 柴田哲匠さん（横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校）指導：藤森健先生
優秀賞	12-5 香りの数値化（口頭ライブ発表の部） 横山絢さん（宮崎県立宮崎北高等学校）指導：河野健太先生、長友優樹先生、菊池高弘先生、川崎優紀先生、甲斐史彦先生、岩切愛実先生
優秀賞	14-1 菜種油を用いた拡散炎における煤形成の分析～伝統的な墨産業の維持・発展を目指して～（オリジナル動画発表の部） 廉明徳さん（奈良高等学校）、久米祥子さん（奈良高等学校）、馬場玲壮さん（京都大学）、岸田侑樹さん（京都大学）指導：仲野純章先生
優秀賞	14-2 サボニウス型プロペラ形状に関する研究～2枚羽と3枚羽の比較から～（オリジナル動画発表の部） 嶋津莉緒さん、中村萌愛さん、宮脇佑歌さん（若狭高等学校）指導：野坂卓史先生
優秀賞	15-3 PCM (phase-change material)を用いた太陽電池パネルのハイブリッド熱電エネルギー生産システム（オリジナル動画発表の部） 久宗はなさん（立命館宇治高等学校）指導：脇谷尚樹先生（静岡大学）



## 学会カレンダー

国際会議名	開催場所	開催期間	URL, 連絡先, 開催・延期・中止の情報	アブストラクト	フルペーパー
IEEE GPECOM (IEEE Global Power, Energy and Communication Conference)	Cappadocia (トルコ)	22.6.14	<a href="https://gpecom.org/2022/">https://gpecom.org/2022/</a> (オンライン併用)	—	22.3.15 済
PSCC (Power Systems Computation Conference)	Porto (ポルトガル)	22.6.27~7.1	<a href="http://pscc2022.pt/">http://pscc2022.pt/</a>	21.6.13 済	21.9.19 済
ICEE (The International Council on Electrical Engineering Conference)	Seoul (韓国)	22.6.28~7.2	<a href="https://www.icee2022.org/">https://www.icee2022.org/</a> (オンライン併用)	21.11.30 済	22.3.15 済
IEEE PES GM (IEEE PES General Meeting)	Denver (米国)	22.7.17~21	<a href="https://pes-gm.org/">https://pes-gm.org/</a>	—	21.11.10 済
IEEE WCCI (IEEE World Congress on Computational Intelligence)	Padua (イタリア)	22.7.18~23	<a href="https://wcci2022.org/">https://wcci2022.org/</a>	22.1.31 済	22.5.23 済
ICREPO (International Conference on Renewable Energies and Power Quality)	Vigo (スペイン)	22.7.27~29	<a href="https://www.icrepq.com/">https://www.icrepq.com/</a>	22.3.22 済	22.3.22 済
SEST (International Conference on Smart Energy Systems and Technologies)	Eindhoven (オランダ)	22.9.5~7	<a href="https://sest2022.org/">https://sest2022.org/</a>	21.2.15 済	22.3.31 済
EPE'22 ECCE Europe (European Conference on Power Electronics and Applications)	Hannover (ドイツ)	22.9.5~9	<a href="http://www.epe2022.com/">http://www.epe2022.com/</a>	21.11.17 済	22.6.1
ISAP (International Conference on Intelligent Systems Applications to Power Systems)	Istanbul (トルコ)	22.9.11~15	<a href="http://www.isap-power.org/2022/">http://www.isap-power.org/2022/</a> 森啓之 明治大 hmori@meiji.ac.jp	—	22.2.28 済
ICOLSE (International Conference on Lightning and Static Electricity)	Madrid (スペイン)	22.9.12~15	<a href="https://www.icolse2022.org/">https://www.icolse2022.org/</a>	21.11.15 済	22.4.30 済
IET RPG (International Conference on Renewable Power Generation)	London (英国)	22.9.22~23	<a href="https://rpg.theiet.org/">https://rpg.theiet.org/</a>	22.1.28 済	22.4.17 済
WCPEC (World Conference on Photovoltaic Energy Conversion)	Milan (イタリア)	22.9.26~30	<a href="https://www.wcpec-8.com/index.php">https://www.wcpec-8.com/index.php</a>	22.2.11 済	—
IEEE ISGT Europe (IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe)	Novi Sad (セルビア)	21.10.10~12	<a href="https://ieee-isgt-europe.org/">https://ieee-isgt-europe.org/</a>	—	22.4.10 済
Renewable Energy Grid Integration Week	Hague (オランダ)	22.10.10~14	<a href="https://integrationworkshops.org/events/">https://integrationworkshops.org/events/</a>	22.5.15 済	22.9.8
ICSGSC (International Conference on Smart Grid and Smart Cities)	Chengdu (中国)	22.10.22~24	<a href="http://www.csgsc.net/">http://www.csgsc.net/</a>	—	22.5.20 済
ASC (Applied Superconductivity Conference)	Honolulu (米国)	22.10.23~28	<a href="https://ascinc.org/">https://ascinc.org/</a> 高尾智明 上智大 t-takao@sophia.ac.jp	22.3.23 済	—
IEEE ISGT Asia (International Conference on Innovative Smart Grid Technologies Asia)	Singapore (シンガポール)	22.11.2~5	<a href="https://ieee-isgt-asia.org/">https://ieee-isgt-asia.org/</a>	—	22.4.30 済
PVSEC (International Photovoltaic Science and Engineering Conference)	名古屋	22.11.13~17	<a href="https://www.pvsec-33.com/">https://www.pvsec-33.com/</a>	22.5.31 済	—
CMD (International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis)	北九州	22.11.13~18	<a href="http://www2.iee.or.jp/~cmd2022">http://www2.iee.or.jp/~cmd2022</a> 問合せ先: CMD_2022@ieej.org	22.4.8 済	22.6.17
IEEE PES APPEEC (Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference)	Melbourne (オーストラリア)	22.11.20~23	<a href="https://ieec-appeec.org/">https://ieec-appeec.org/</a>	—	22.6.1
IEEE SSCI (The IEEE Symposium Series on Computational Intelligence)	Singapore (シンガポール)	22.12.4~7	<a href="https://www.ieeessci2022.org/index.html">https://www.ieeessci2022.org/index.html</a> 森啓之 明治大 hmori@meiji.ac.jp	—	22.7.1
IEEE PES GT&D (Generation, Transmission & Distribution International Conference and Exposition)	Istanbul (トルコ)	23.5.22~25	<a href="https://ieee-gtd.org/">https://ieee-gtd.org/</a>	—	22.10.10
IFAC World Congress	横浜	23.7.9~14	<a href="https://www.ifac2023.org/">https://www.ifac2023.org/</a>	2022.10 (予定)	2022.10 (予定)

\*連絡先: 根岸信太郎 (神奈川大学, negishi@kanagawa-u.ac.jp) 2022年8月以降に開催予定の国際会議の情報がありましたらお寄せください。

## 電力・エネルギーフォーラム開催のご案内

### 「ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する最新規格と今後の技術動向」 「ガス絶縁開閉装置に要求される IT 化融合技術と 再生可能エネルギー対応技術の動向」

概要：本フォーラムは、下記 2 件の技術調査結果に関するものである。

1) GIS 関連規格の制定、改正の背景と内容及び当時議論された技術内容、また今後の GIS 規格の改正に向けて実施した技術調査の結果  
近年ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する JEC 規格及び IEC 規格の改正や制定が相次いで行われた。初めにこれら JEC 規格の改正及び制定の内容、JEC 規格と IEC 規格の整合性と相違点について概説する。

次に、使用者と製造者が共通の認識で規格をより深く解釈することを目的として、JEC 規格の改正や制定の過程において議論された実績調査や解析結果に関し、(a) 複母線断路器のループ電流開閉責務、(b) 相間雷インパルス耐電圧の低減、(c) 温度上昇の限度および最高許容温度の見直し、(d) 制御・操作および補助回路の耐電圧仕様について紹介する。

最後に、JEC 規格の改正過程において議論の対象に上がりながらも十分なデータが無く規格へ反映されなかった項目について、今後の GIS の仕様見直しに役立てることを目的に行った、(a) フル GIS でのループ電流開閉における回復電圧、(b) 気中母線を含む GIS でのループ電流開閉における回復電圧、(c) VT の残留電荷放電耐量、(d) 線路用接地開閉器の誘導電流開閉責務に関する技術調査とそれら結果を踏まえた責務案について報告する。

2) GIS に関連する IT 融合の実態と適用事例、GIS における HVDC 対応技術、国内外の最新技術動向を踏まえた将来動向と GIS に要求される技術調査の結果

IoT や AI を活用した生産性の向上や設備の最適運用による業務効率の向上などに関して世の中の期待が著しく高まってきており、電力システムや変電所にも大きな影響を与えつつある。分散型電源拡大への対応および既存設備の有効活用を含めてスマートグリッド構築が計画される中、今後、国内・外で変電所の監視制御システムの IT 化への要求が顕在化してくることが予想される。また、再生可能エネルギーである太陽光発電や風力発電の大量導入が計画される見通しであり、特に風力発電の設置箇所において、設置環境、設置スペースなどの理由から我が国では洋上を主体に検討され始めている。これら再生可能エネルギーを基幹系統へ効率良く接続するため高圧直流送電（HVDC）等の導入が今後進むと考えられる。日本においては設置面積の縮小化や信頼性を重視する観点から、HVDC 対応技術としてガス絶縁開閉装置（GIS）化の要求がより高くなるものと考えられる。

このような状況のもと、IT 化融合技術や HVDC 対応技術のみならず高信頼化や環境負荷低減なども含めた GIS の最新技術について体系的に整理した結果について報告する。

日 時 2022 年 6 月 29 日(水) 13:15~16:55

会 場 電気学会会議室およびオンライン（Cisco Webex Meetings）によるハイブリッド開催  
東京都千代田区五番町 6-2 HOMAT HORIZON ビル 8 階  
JR 総武線（中央線各駅停車）市ヶ谷駅下車、徒歩 2 分、TEL: 03-3221-7313

#### プログラム

##### 「ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する最新規格と今後の技術動向」

- |                |   |                          |
|----------------|---|--------------------------|
| 1. 13:15~13:20 | 開会、主催者挨拶、総論   | 椎木 元晴（東芝エネルギーシステムズ）      |
| 2. 13:20~13:35 | 日本における GIS 関連規格の制定及び改正の背景と内容                          | 大淵 禎夫（東光高岳）              |
| 3. 13:35~13:50 | GIS 関連規格の国際規格の改正内容<br>国際規格と国内規格の整合性および相違点             | 相馬 功（日新電機）               |
| 4. 13:50~14:05 | 複母線断路器のループ電流開閉責務、温度上昇限度及び最高許容温度                       | 松本 豪（東芝エネルギーシステムズ）       |
| 5. 14:05~14:20 | 相間雷インパルス耐電圧値の低減                                       | 新開 裕行（電力中央研究所）           |
| 6. 14:20~14:30 | 制御、操作及び補助回路の耐電圧仕様                                     | 松本 豪（東芝エネルギーシステムズ）       |
|                | 休憩  |                          |
| 7. 14:45~15:00 | GIS ループ電流開閉時のループ電流と回復電圧の考察<br>気中母線を含むループ電流開閉時の回復電圧の考察 | 齋藤 大輔（日立製作所）             |
| 8. 15:00~15:20 | VT のケーブリング残留電荷放電責務の提案<br>接地開閉器の誘導電流開閉責務の実態調査と標準責務の提案  | 加川 博明（東京電力パワーグリッド）       |
| 9. 15:20~15:35 | 全体討論  | 司会進行：白井 英明（東芝エネルギーシステムズ） |

休憩

##### 「ガス絶縁開閉装置に要求される IT 化融合技術と再生可能エネルギー対応技術の動向」

- |                |                             |                   |
|----------------|-----------------------------|-------------------|
| 1. 15:50~16:10 | IEC61850 規格動向、IT 融合の実態と適用事例 | 六戸 敏昭（日立製作所）      |
| 2. 16:10~16:25 | 大規模再生可能エネルギー導入と GIS         | 小島 寛樹（名古屋大学）      |
| 3. 16:25~16:40 | 国内外の最新技術動向と将来動向             | 新開 裕行（電力中央研究所）    |
| 4. 16:40~16:55 | 全体討論                        | 司会進行：富安 邦彦（日立製作所） |

司会進行：富安 邦彦（日立製作所）

テキスト 電気学会技術報告 1511 号「ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する最新規格と今後の技術動向」、1434 号「ガス絶縁開閉装置に要求される IT 化融合技術と再生可能エネルギー対応技術の動向」をテキストとして使用します。事前に各自でご購入ください。電気学会電子図書館（<https://www.bookpark.ne.jp/ieej/>）で各自ご購入ください。価格はそれぞれ下記となります。

印刷冊子 会員 ¥3,141-/¥2,494- 会員外 ¥4,488-/¥3,564-（税込・送料別）

PDF 版 会員 ¥4,712-/¥3,742- 会員外 ¥6,732-/¥5,346-（税込）

※印刷冊子の納品は、入金確認後、約 1 週間かかります。

※PDF 版の支払い方法はオンラインクレジットカード決済のみとなります。

参加費 会員（正員） ¥2,000-（税込） 会員（准・学生員） ¥1,000-（税込）

会員外（一般） ¥2,500-（税込） 会員外（学生） ¥1,500-（税込）

申込方法 6 月 22 日（水）までに、電力・エネルギー部門ホームページ（<https://www.iee.jp/pes/>）からお申込みください。定員（現地会場 15 名、オンライン 180 名）に達し次第、締め切らせていただきます。

支払い方法 オンラインクレジットカード決済のみとなります。電力・エネルギー部門ホームページから参加申込システムにアクセスしていただき、参加申込完了後、同システムにおいて決済してください。なお、決済完了後は同システムで領収書が発行されます。

問合せ先 東芝エネルギーシステムズ株式会社 白井 英明、E-mail: [hideaki.shirai@toshiba.co.jp](mailto:hideaki.shirai@toshiba.co.jp)

主催 電気学会電力・エネルギー部門 開閉保護技術委員会

協賛 電気学会電力・エネルギー部門 ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する最新規格と今後の技術動向調査専門委員会、次世代電力システムに向けたガス絶縁開閉装置へ要求される技術動向調査専門委員会